

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-168135

(43)公開日 平成11年(1999)6月22日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 21/68
21/02
// B 65 B 31/04

識別記号

F I
H 01 L 21/68
21/02
B 65 B 31/04

T
Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数28 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-333229

(22)出願日 平成9年(1997)12月3日

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)発明者 四元 正
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社東芝川崎事業所内
(72)発明者 六車 輝美
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社東芝川崎事業所内
(72)発明者 吉川 典昭
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社東芝川崎事業所内
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

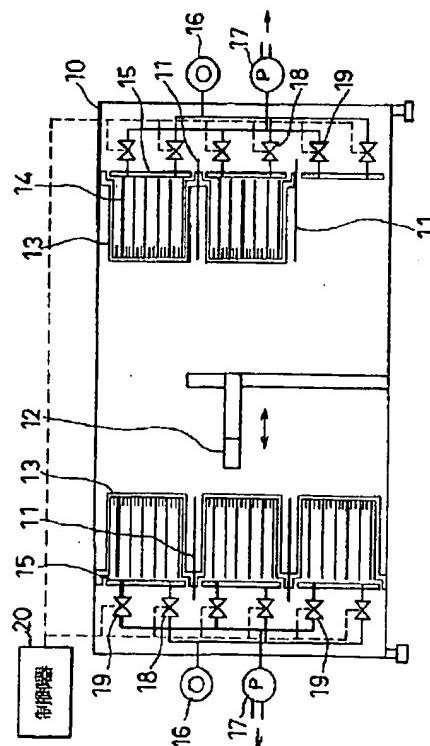
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板保管装置および基板保管方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 基板の清浄性をより簡便にかつ効果的に維持しうる半導体基板保管装置とその保管方法を提供する。

【解決手段】 基板保管装置10は、基板14を容器13に収納した状態で保管するものであり、着脱可能な蓋15と、蓋と密着もしくは嵌合させて基板14を収納する容器13と、蓋15と容器13とを保持する手段と、容器13内に蓋15を介してガスを供給するガス供給手段16、18と、容器13内のガスを蓋15を介して排気する排気手段もしくは真空排気手段17、19等を用いて、定期的に各容器13内の不活性ガスの置換、あるいは真空排気を行うことで各容器13ごとに、保管状態の調整を図る。



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項1】 基板を、容器に収納した状態で保管する基板保管装置であり、
着脱可能な蓋と、
この着脱可能な蓋と密着もしくは嵌合させて、前記基板を密閉収納する容器と、
前記蓋と前記容器とを保持する手段と、
前記容器内に、前記蓋を介してガスを供給するガス供給手段と、
前記容器内を前記蓋を介して排気する排気手段とを有することを特徴とする基板保管装置。
- 【請求項2】 前記ガス供給手段が、
ガス源と、
前記ガス源と前記蓋とを接続する配管と、
前記配管途中に、各容器ごとに備えられたガス供給バルブとを有し、
前記排気手段が、
前記蓋に接続された排気口と、
前記蓋と前記排気口との間に設けられた排気バルブとを有することを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置。
- 【請求項3】 基板を容器に収納した状態で保管する基板保管装置であり、
着脱可能な蓋と、
この着脱可能な蓋と密着もしくは嵌合させて、前記基板を密閉収納する容器と、
前記蓋と前記容器とを保持する手段と、
前記容器内に前記蓋を介してガスを供給するガス供給手段と、
前記容器内を前記蓋を介して真空排気する真空排気手段とを有することを特徴とする基板保管装置。
- 【請求項4】 前記ガス供給手段が、
ガス源と、
前記ガス源と前記蓋とを接続する配管と、
前記配管途中に、容器ごとに備えられたガス供給バルブとを有し、
前記真空排気手段が、
真空ポンプと、
前記真空ポンプと前記蓋とを接続する配管と、
前記配管途中に、容器ごとに備えられた排気バルブとを有する請求項3に記載の基板保管装置。
- 【請求項5】 基板を搬送治具に収納した状態で保管する基板保管装置であり、
前記搬送治具を収納可能な複数の収納室と、
前記各収納室内にガスを供給するガス供給手段と、
前記各収納室内のガスを排気する排気手段と、
前記収納室の前記搬送治具を出し入れする開口部を密閉化可能にする開閉手段とを有する基板保管装置。
- 【請求項6】 前記ガス供給手段が、
ガス源と、
- 10 前記ガス源と前記各収納室とを接続する配管と、
前記各収納室ごとに備えられたガス供給バルブとを有する請求項5に記載の基板保管装置。
- 【請求項7】 基板を搬送治具に収納した状態で保管する基板保管装置であり、
前記搬送治具を収納可能な複数の収納室と、
前記各収納室内にガスを供給するガス供給手段と、
前記各収納室の前記搬送治具を出し入れする開口部を密閉化可能にする開閉手段とを有する基板保管装置。
- 【請求項8】 前記ガス供給手段が、
ガス源と、
前記ガス源と前記各収納室とを接続する配管と、
前記配管途中に、該収納室ごとに備えられたガス供給バルブとを有し、
20 前記真空排気手段が、
真空ポンプと、
前記真空ポンプと前記各収納室とを接続する配管と、
前記配管途中に、該収納室ごとに備えられた排気バルブとを有する請求項7に記載の基板保管装置。
- 【請求項9】 さらに、前記ガス供給バルブと前記排気バルブとの操作を制御する制御装置とを有する請求項2、4、6、8のいずれかに記載の基板保管装置。
- 【請求項10】 前記制御装置が、前記ガス供給バルブと前記排気バルブの開閉操作をそれぞれ一定時間ごとに繰り返し行う請求項9に記載の基板保管装置。
- 【請求項11】 さらに、前記ガス供給バルブと前記排気バルブとの操作を制御する制御装置と、
密閉した前記各容器内の圧力を測定する圧力測定手段を有し、
前記制御装置が、前記圧力測定手段により測定される圧力値に応じて、前記ガス供給バルブと前記排気バルブのそれぞれの開閉操作を制御する請求項2または4に記載の基板保管装置。
- 【請求項12】 さらに、前記ガス供給バルブと前記排気バルブとの操作を制御する制御装置と、
密閉した前記各収納室の圧力を測定する圧力測定手段とを有し、
前記制御装置が、前記圧力測定手段により測定される圧力値に応じて、前記ガス供給バルブと前記排気バルブのそれぞれの開閉操作を制御する請求項6または8に記載の基板保管装置。
- 【請求項13】 基板を容器に収納した状態で保管装置内に保管する方法において、
前記保管装置内で、基板を収納する前記容器を着脱可能な蓋を用いて密閉化し、該容器内の基板保管状態を調整

することを特徴とする基板保管方法。

【請求項14】密閉化した前記容器内に不活性ガスを連続的に流すことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項15】密閉化した前記容器内を、連続的に真空排気することを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項16】密閉化した前記容器内に、不活性ガスを供給する工程を一定時間経過ごとに繰り返すことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項17】密閉化した前記容器内を一定時間真空排気する工程を、一定時間経過ごとに繰り返すことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項18】密閉化した前記容器内を一定時間真空排気する工程と、真空排気された前記容器内に不活性ガスを一定時間供給する工程とを連続させて一定時間経過ごとに繰り返すことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項19】密閉化した前記容器内の圧力をモニタリングしながら、

この容器に、不活性ガスを供給する工程とガス供給を停止する工程とを繰り返し行い、これらの工程の切り替えを前記容器内の圧力値を基準に行うことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項20】密閉化した前記容器内の圧力をモニタリングしながら、

前記容器内を真空排気する工程と、該容器内に不活性ガスを供給する工程と、不活性ガスの供給を停止する工程とを繰り返し行い、各工程の切り替えを前記容器内の圧力値を基準に行うことを特徴とする請求項13に記載の基板保管方法。

【請求項21】基板を搬送治具に収納した状態で保管装置内に保管する方法において、

前記保管装置として、搬送治具を収納可能であり、前記搬送治具を出し入れする開口部と、前記開口部を開閉する開閉手段とを有する密閉可能な複数の収納室を備えた装置を用い、

前記各収納室に、基板が収納された搬送治具を搬入した後、前記開閉手段を閉じて前記各収納室の密閉化を行い、

各収納室ごとに、基板保管状態を調整することを特徴とする基板保管方法。

【請求項22】密閉化した前記各収納室に不活性ガスを連続的に流すことを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【請求項23】密閉化した前記各収納室内を、連続的に真空排気することを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【請求項24】密閉化した前記各収納室内に、不活性ガスを供給する工程を一定時間経過ごとに繰り返すこと

を特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【請求項25】密閉化した前記各収納室内を一定時間真空排気する工程を、一定時間経過ごとに繰り返すことを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【請求項26】密閉化した前記各収納室内を一定時間真空排気する工程と、真空排気された前記収納室内に不活性ガスを一定時間供給する工程とを連続させて一定時間経過ごとに繰り返すことを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

10 【請求項27】密閉化した前記各収納室内の圧力をモニタリングしながら、

前記各収納室ごとに、不活性ガスを供給する工程とガス供給を停止する工程とを繰り返し行い、工程の切り替えを前記収納室内の圧力値を基準に行うことを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【請求項28】密閉化した前記各収納室内の圧力をモニタリングしながら、

前記各収納室ごとに、該収納室内を真空排気する工程と、該収納室内に不活性ガスを供給する工程と、不活性ガスの供給を停止する工程とを繰り返し行い、各工程の切り替えを前記収納室内の圧力値を基準に行うことを特徴とする請求項21に記載の基板保管方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の保管装置とその保管方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デバイスの高集積化、微細化を図る上で、ダストや雰囲気ガスによるウエハ表面の汚染は、各製造処理工程のみならず、ウエハを保管する工程においても重要な課題となる。

【0003】一般に、製造工程中のシリコン(Si)等のウエハは、例えば13枚あるいは25枚といった複数枚を一単位として、専用の搬送治具であるウエハカセットに収納される。製造工程においては、ウエハをウエハカセットごと成膜装置やエッチング装置等の各製造装置に搬入し、搬出時にもウエハをカセットごと取り出すいわゆる「カセット・ツー・カセットシステム」が用いられている。保管工程においてもウエハは、通常ウエハカセットごと保管されている。

【0004】従来のウエハ保管方法としては、密閉型キャリヤボックス内で保管する方法と「クリーンストッカ」と呼ばれる保管装置内で保管する方法とが挙げられる。

【0005】密閉型キャリヤボックス内で保管する方法とは、ウエハが収納されたカセットが一台もしくは数台程度入る大きさの密閉ボックス中にウエハをウエハカセットごと収納し、そのままクリーンルーム内で保管する方法である。運搬もこの密閉ボックスに入れたまま行われる。ボックスの密閉性により、ボックス内へのダスト

の進入を阻止し、ウエハ表面上のダストの付着を防止できる。

【0006】一方、クリーンストッカとは、ダストを排出した清浄空気の強制流を保管装置内にフローさせた装置をいう。図13(a)は、従来のクリーンストッカの内部構造例を示す斜視図、図13(b)は、クリーンストッカの構成を示す概略的な断面図である。

【0007】図13(a)に示すように、クリーンストッカの装置中央には図中前後方向に稼働可能な搬送機505が備えられており、この搬送機の稼働用レールの左右に多段の棚501が設けられている。

【0008】ウエハ503が収納されたウエハカセット502は、カセット搬入口506から搬入され、搬送機505によって棚501に搬送される。ウエハカセットを取り出すときは、搬送機505によって棚501からカセット搬出口507に搬送される。カセット搬出口506およびカセット搬入口507は、いずれも開口状態においているが、収納庫内部からの空気流の風圧により、外部からの空気流の進入は阻止されている。

【0009】図13(b)の図面中に示す矢印は、空気の流れの方向を示す。多段棚501の下部には、送風機508が備えられており、ここから送りだされた空気流は、棚の裏側の通風口509を通り、各棚の壁に備えられたフィルタを介して保管装置中央に流れ込む。流れ込んだ空気は、フィルタ504を介して送風機508に吸引され、再び、送風機508から通風口509に送り出される。保管装置内を循環する空気は、各フィルターを通過する過程でダストが除去されるため、ダストフリーの清浄空気となる。

【0010】なお、図13(a)に示すように、クリーンストッカには、200mm径ウエハを13枚あるいは25枚収納したウエハカセットが100~200台程度収納できる大型のものも多い。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】密閉型ボックスを用いたウエハの保管方法は、簡易な方法ではあるが、一般に用いられている密閉ボックスの密閉性は必ずしも十分ではないため、時間の経過に伴い外気が進入する。よって、外気中に含まれる水や酸素等の不純物ガスによるウエハ表面の汚染が避けられない。

【0012】また、クリーンストッカを用いてウエハを保管する方法は、送風機を連続的に運転することにより、ストッカ内に清浄空気流を形成し、外部からのダストの進入を阻止しうる。しかし、清浄空気流であっても、乱流が起こると、装置内で新たなダストの発生を誘発する虞れがある。また、乱流は発生したダストの滞留を招くため、フィルターを介したダスト除去を円滑に行えない。

【0013】よって、クリーンストッカ内のウエハの周囲を流れる空気流は、できるだけ層流にすることが望ま

しい。しかし、ウエハカセットの搬入搬出時の搬送機の動作によりその周囲の乱流の発生は避けられない。この乱流の影響を避けようとすればストッカ内におけるウエハカセットの保管場所はかなり制限を受けることとなり、結果的に装置の大型化が避けられなくなる。

【0014】また、停電等で送風機の動作が停止すると、開口部から外気が進入し、ストッカ内のクリーン度が急激に悪化する。これを防ぐためには、停電時にも送風機を連続運転するために予備電源を備える必要があるが、装置の設計負担およびコスト負担が避けられない。

【0015】本発明の目的は、基板の清浄性をより簡便にかつ効果的に維持できる基板保管装置とその保管方法を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の基板保管装置の第1の特徴は、基板を、容器に収納した状態で保管する基板保管装置であり、着脱可能な蓋と、この着脱可能な蓋と密着もしくは嵌合させて、前記基板を密閉収納する容器と、前記蓋と前記容器とを保持する手段と、前記容器内に前記蓋を介してガスを供給するガス供給手段と、前記容器内を前記蓋を介して排気する排気手段とを有することである。

【0017】上記第1の特徴によれば、基板を収納する密閉可能な容器ごとに密閉ができ、しかも容器ごとにガス供給手段と排気手段を備えるため、容器単位でガスの置換ができる、保管状態の調整を図ることが可能となる。保管装置全体の保管状態の調整を必要とする場合に較べ、簡易な方法で保管状態の調整を行うことができる。

【0018】また、プロセス工程において基板の搬送に用いる容器を基板保管容器としてそのまま使用できるため、保管装置内に別途、密閉室等を備える必要がなく、保管装置内の構造を簡略化できる。

【0019】なお、上記第1の特徴を有する基板保管装置において、前記ガス供給手段が、ガス源と、前記ガス源と前記蓋とを接続する配管と、前記配管途中に、各容器ごとに備えられた、ガス供給バルブとを有し、前記排気手段が、前記蓋に接続された排気口と、前記蓋と前記排気口との間に設けられた、排気バルブとを有する構成とすることもできる。

【0020】本発明の基板保管装置の第2の特徴は、基板を、容器に収納した状態で保管する基板保管装置であり、着脱可能な蓋と、この着脱可能な蓋と密着もしくは嵌合させて、前記基板を密閉収納する容器と、前記蓋と前記容器とを保持する手段と、前記容器内に前記蓋を介してガスを供給するガス供給手段と、前記容器内を前記蓋を介して真空排気する真空排気手段とを有することである。

【0021】上記第2の特徴によれば、真空排気手段を有するため、各容器内の不純物ガス濃度を確実に低減でき、より良好な保管環境を各容器ごとに形成できる。ま

た、保管装置全体を真空排気する場合に比較し、容積的に小さい容器ごとに真空排気を行うため、容量の小さい真空ポンプを用いることができ、真空設備のコストを低減できる。

【0022】なお、上記第2の特徴を有する基板保管装置において、前記ガス供給手段が、ガス源と、前記ガス源と前記蓋とを接続する配管と、前記配管途中に、各容器ごとに備えられた、ガス供給バルブとを有し、前記真空排気手段が、真空ポンプと、前記真空ポンプと前記蓋とを接続する配管と、前記配管途中に、各容器ごとに備えられた、排気バルブとを有する構成とすることもできる。

【0023】本発明の基板保管装置の第3の特徴は、基板を、搬送治具に収納した状態で保管する基板保管装置であり、前記搬送治具を収納可能な複数の収納室と、前記各収納室内にガスを供給するガス供給手段と、前記各収納室内のガスを排気する排気手段と、前記収納室の前記搬送治具を出し入れする開口部を密閉化可能にする開閉手段とを有することである。

【0024】上記第3の特徴によれば、保管装置に備えられた各収納室に基板を搬送治具ごと収納し、各収納室単位で密閉状態を形成できる。各収納室ごとにガス供給手段と排気手段を備えるため、収納室ごとに保管状態の調整を図ることが可能となる。保管装置内全体の保管状態を調整する場合に較べ、簡易な方法で保管状態の調整を行うことができる。また、プロセス工程において使われる種々の搬送治具に収納された状態の基板をそのまま保管することが可能である。用いる搬送治具の種類に制限されない。

【0025】なお、上記第3の特徴を有する基板の保管装置において、前記ガス供給手段が、ガス源と、前記ガス源と前記各収納室とを接続する配管と、前記配管途中に、各収納室ごとに備えられたガス供給バルブとを有し、前記排気手段が、前記各収納室に接続された排気口と、前記各収納室と前記排気口との間に設けられた排気バルブとを有する構成とすることもできる。

【0026】本発明の基板保管装置の第4の特徴は、基板を、搬送治具に収納した状態で保管する基板保管装置であり、前記搬送治具を収納可能な、複数の収納室と、前記各収納室内にガスを供給するガス供給手段と、前記各収納室内のガスを真空排気する真空排気手段と、前記収納室の前記搬送治具を出し入れする開口部を密閉化可能にする開閉手段とを有することである。

【0027】上記第4の特徴によれば、第3の特徴に加えて、排気手段として真空排気手段を有するため、各収納室内の不純物ガス濃度を低減でき、より良好な保管環境を各容器ごとに形成できる。また、保管装置全体を真空排気する場合に比較し、容積的に小さい容器ごとに真空排気を行うため、比較的容量の小さい真空ポンプで十分に対応可能である。

【0028】上記第4の特徴を有する基板保管装置において、前記ガス供給手段が、ガス源と、前記ガス源と前記各収納室とを接続する配管と、前記配管途中に、該収納室ごとに備えられた、ガス供給バルブとを有し、前記真空排気手段が、真空ポンプと、前記真空ポンプと前記各収納室とを接続する配管と、前記配管途中に、該収納室ごとに備えられた排気バルブとを有することもできる。

【0029】本発明の基板保管装置における第5の特徴10は、上記第1～第4の特徴を有する基板保管装置において、前記ガス供給バルブと前記排気バルブとの操作を制御する制御装置とを有することである。

【0030】上記制御装置が、前記ガス供給バルブと前記排気バルブとをそれぞれ一定時間ごとに開閉操作を繰り返し行うものであってもよい。

【0031】さらに、基板保管装置が、前記密閉した容器内もしくは密閉した収納室内の圧力を測定する圧力測定手段を有し、前記制御装置が、前記圧力測定手段により測定される圧力値に応じて、前記ガス供給バルブと前記排気バルブのそれぞれの開閉操作を制御するものであってもよい。

【0032】上記第5の特徴によれば、排気バルブとガス供給バルブ操作の制御を行う制御装置を有するため、各容器ごともしくは各収納室ごとの保管環境を良好に維持することが可能である。

【0033】前記制御装置が、一定時間ごとに各バルブの開閉操作を繰り返させるものである場合は、一定時間ごとに容器もしくは収納室内のガスを不活性ガスに置換し、保管環境をその度に清浄化できるため、長期の保存30に際しても一定レベル以上の良好な保管環境の維持を図ることができる。また、バルブの開閉制御を時間を基準に行けば簡易な構成の制御手段で足りる。

【0034】前記制御装置が、容器内の圧力に応じて、各バルブの開閉操作を調整するものである場合は、各容器内の圧力を一定範囲内に確実に維持することができる。容器内の保管状態が経時変化する場合にも、常に一定範囲内の圧力に維持することができるため、時間を基準に制御を行なう上記装置に較べ、信頼性の高い保管環境の維持を図ることができる。

【0035】本発明の基板保管方法の第1の特徴は、基板を、容器に収納した状態で保管装置内に保管する方法において、前記保管装置内で、基板を収納する前記容器を着脱可能な蓋を用いて密閉化し、容器内の基板保管状態を調整することである。

【0036】上記基板保管方法の第1の特徴によれば、基板を収納する密閉可能な容器ごとに保管環境の調整を図るために、保管装置全体の保管環境の調整を図る場合に較べより簡易な方法で調整できる。また、保管装置内で、他の基板の搬入搬出等が行われても、これらによる保管環境への影響を受けることがない。また、他のプロ

セス工程において用いている基板容器を保管用の密閉容器としてそのまま使用するため、保管装置内に別途、密閉室等を備える必要がなく、保管装置内の構造を簡略化できる。

【0037】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内に前記不活性ガスを連続的に流してもよい。

【0038】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内を、連続的に真空排気してもよい。

【0039】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内に、不活性ガスを供給する工程を一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0040】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内を一定時間真空排気する工程を、一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0041】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内を一定時間真空排気する工程と、真空排気された前記容器内に不活性ガスを一定時間供給する工程とを連続させて一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0042】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内の圧力をモニタリングしながら、前記各容器ごとに、不活性ガスを供給する工程とガス供給を停止する工程とを繰り返し行い、これらの工程の切り替えを前記容器内の圧力値を基準に行ってもよい。

【0043】上記第1の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各容器内の圧力をモニタリングしながら、前記各容器内を真空排気する工程と、該容器内に不活性ガスを供給する工程と、不活性ガスの供給を停止する工程とを繰り返し行い、各工程の切り替えを前記容器内の圧力値を基準に行ってもよい。

【0044】上述する各構成を採用すれば、密閉化した各容器ごとに真空排気操作や不活性ガスの供給を行い、各容器ごとに独立に基板の保管環境を調整できる。真空排気操作や不活性ガスの供給を連続に行えば、各容器ごとに極めて良好な保管環境を維持できる。

【0045】また、一定時間経過ごとに各容器内に不活性ガスを供給したり、あるいは真空排気を行う場合は、一定時間経過ごとに容器内の保管環境を清浄化できるので、長期的に保管を行う場合であっても必要なレベルの保管環境を十分維持することができる。

【0046】さらに、不活性ガスの供給工程と真空排気工程との切り替えを容器内圧力値を基準に行えば、各容器内のウエハの履歴や、容器密閉性のばらつきに影響をうけず、常に一定の保管環境をより確実に維持できる。

【0047】本発明の基板保管方法の第2の特徴は、基板を、搬送治具に収納した状態で保管装置内に保管する方法において、前記保管装置として、搬送治具を収納可

能であり、前記搬送治具を出し入れする開口部と、前記開口部を開閉する開閉手段とを有する密閉可能な複数の収納室を備えた装置を用い、前記各収納室に、基板が収納された搬送治具を搬入した後、前記開閉手段を閉じて前記各収納室の密閉化を行い、各収納室ごとに、基板保管状態を調整することである。

【0048】上記第2の特徴を有する基板保管方法によれば、保管装置に備えられた各収納室に基板を専用の搬送治具ごと収納し、各収納室単位で密閉状態を形成できる。各収納室ごとに保管状態の調整を図るため、保管装置全体の保管状態を調整する場合に較べ、簡易な方法で保管状態の調整を行うことができる。また、プロセス工程において使われる種々の専用搬送治具に収納された状態の基板をそのまま保管することが可能である。用いる搬送治具の種類に制限されない。

【0049】また、保管装置内で、他の基板の搬入搬出等が行われても、これらによる保管環境への影響を受けることがない。

【0050】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室に不活性ガスを連続的に流してもよい。

【0051】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室内を、連続的に真空排気してもよい。

【0052】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室に不活性ガスを供給する工程を一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0053】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室内を一定時間真空排気する工程を、一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0054】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室内を一定時間真空排気する工程と、真空排気された前記収納室内に不活性ガスを一定時間供給する工程との連続する工程とを、連続させて一定時間経過ごとに繰り返してもよい。

【0055】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室内の圧力をモニタリングしながら、前記各収納室ごとに、不活性ガスを供給する工程とガス供給を停止する工程とを、繰り返し行い、工程の切り替えを前記収納室内の圧力値を基準に行ってもよい。

【0056】上記第2の特徴を有する基板保管方法において、密閉化した前記各収納室内の圧力をモニタリングしながら、前記各収納室ごとに、該収納室内を真空排気する工程と、該収納室内に不活性ガスを供給する工程と、不活性ガスの供給を停止する工程とを繰り返し行い、各工程の切り替えを前記収納室内の圧力値を基準に行ってもよい。

【0057】上述する各構成を採用すれば、密閉化した各収納室ごとに真空排気操作や不活性ガスの供給を行

い、各収納室ごとに独立に基板の保管環境を調整できる。真空排気操作や不活性ガスの供給を連続に行えば、各収納室ごとに極めて良好な保管環境を維持できる。

【0058】また、一定時間経過ごとに各容器内に不活性ガスを供給したり、あるいは真空排気を行っても、一定時間経過ごとに容器内の保管環境を清浄化できるので、長期的に保管を行う場合であっても必要なレベルの保管環境を十分維持することができる。

【0059】さらに、不活性ガスの供給工程と真空排気工程との切り替えを容器内圧力値を基準に行えば、各容器内のウエハの履歴や、容器密閉性のばらつきに影響をうけず、常に一定の保管環境をより確実に維持できる。

【0060】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照し説明する。

【0061】【第1の実施の形態】まず図1～図10を参考して、本発明の第1の実施の形態について説明する。

【0062】第1の実施の形態における半導体基板保管装置（以下、保管装置と呼ぶ。）は、ウエハカセットとして、密閉可能な搬送容器を用いた場合の保管装置例を示すものである。保管装置内において、個々のウエハカセットが密閉され、個別に真空排気処理とガス供給処理等がなされる点に主な特徴がある。

【0063】図1は、第1の実施の形態における保管装置の構成例を示す装置の概略断面図である。従来のクリーンストッカと同様に、装置中央にウエハカセットを搬送するための搬送機12を有し、その左右に多段の棚11を備えている。ウエハ14は、ウエハカセット13に収納された状態で各棚11に保管される。

【0064】装置内の各棚11には、ウエハカセットの専用蓋15が予め備えられている。同図に示すように各専用蓋15には少なくとも2本の配管が接続されており、一方の配管は真空排気用の真空ポンプ17に、もう一方の配管はガス供給源16に接続されている。

【0065】各専用蓋15に接続される各配管にはガス供給調整バルブ18と、排気量調整バルブ19とが備えられており、これらのバルブの開閉操作は、電気的に接続された制御器20によって行われる。

【0066】図2は、保管装置内で搬送中のウエハカセット13の様子を示す斜視図である。搬送機12によって、ウエハカセット13は、予め専用蓋15が備えられた各棚11に搬送され、そこで、所定の専用蓋15と認めあわされる。

【0067】図2に示すように、第1の実施の形態において用いるウエハカセットは、ウエハの出し入れを行う箇所のみに開口を有し、この開口部に専用の蓋をすれば、密閉状態を形成できる密閉型のウエハカセットである。このようなウエハカセットは一般に「ポッド」と呼ばれ、他のものと区別されている。（以下、密閉型ウエ

ハカセットのことを「ポッド」と呼ぶ）。

【0068】ポッドは、ウエハの大型化、微細化に対応するため、従来の開放型ウエハカセットに替えて最近その使用が検討され始めたものである。ウエハ搬送時の安全性が高く、ダストの影響を防ぐ効果も高い等のメリットを有する。

【0069】図3(a)および図3(b)に、他のポッドの形態例を示す。使用するポッドの形状は、図2に示すような、内壁面にウエハ保持用溝を有し、直接ウエハを収納できるものに限られない。図3(a)に示すように、ウエハを収納した従来のウエハカセット30をウエハカセットごと容器内に収納できる図3(b)に示すようなポッド31を使用してもよい。いずれも開口部に専用蓋15をすることでポッド内を密閉状態に維持できるものである。

【0070】図4は、図1に示した保管装置のより詳細な構成図を示すものである。ひとつの装置に保管するポッドの数に特に制限はないが、ここでは便宜的に2台のポッドのみを取り出して図示している。

【0071】保管装置外部には真空排気ポンプ17、ガス供給源16、および制御器20が備えられている。

【0072】真空排気ポンプ17には、配管17Lが接続されている。配管17Lは、その後、個々の専用蓋15a、15b等に接続するため、複数の配管17La、17Lb等に分岐される。分岐された一の配管17Laは、バルブ26a、自動圧力調整器（以下、APC：Auto Pressure Controllerと呼ぶ）27aを介して専用蓋15aに接続される。また、APC27aと専用蓋15a間の配管の引き出し配管部に圧力ゲージ（PG：Pressure Gage）28aが備えられている。

【0073】図1における排気量調整バルブ19は、この間のAPC27aに相当する。バルブ26aは、APC27aの交換をする際のために備えられる元バルブである。APC27aは、その内部に専用圧力ゲージ、コントローラ、開閉度が可変できる真空排気バルブ等を備えており、圧力を所定レベルに維持するようバルブの排気量をコントロールできる。APC27aは、制御器20に電気的に接続され、オンオフ即ち、APC27a中の真空排気バルブの開閉は制御器20により操作される。

【0074】配管17Lbも配管17Laと同様に、バルブ26b、APC27bを介して専用蓋15bに接続される。その途中の引き出し配管部に圧力ゲージ28bが備えられている。

【0075】ガスボンベ等のガス供給源16に接続された配管16Lには、まずメインバルブ21、続いてレギュレータ22が備えられる。装置使用時には、メインバルブ21が開かれ、レギュレータ22の指示値を参考に、装置使用時における供給ガスのゲージ圧が定められる。配管16Lは、この後複数の配管に分岐される。分

岐された一の配管 16 L a は、供給ガス中のダストを除去するためのフィルタ 23 a、ガス供給バルブ 24 a およびマスフローコントローラ (MFC) 25 a を介して専用蓋 15 a に接続される。

【0076】MFC 25 a は、流量制御回路とこの回路により開閉状態が調整されるバルブ等を内部に備えており、制御器 20 に電気的に接続され、この制御器 20 を介して操作できる。ガス供給バルブ 24 a は、ガス供給停止時に用いるバルブであり、例えば電磁弁で駆動されるエア弁で、MFC とは独立に制御器 20 を介して操作される。

【0077】なお、ここで用いるガスとしては、湿度 5 %以下、純度 99.99%以上の窒素ガス (N₂) または、アルゴン (Ar) ガス等の不活性ガスが好ましい。

【0078】保管装置内の所定位置に搬送され、専用蓋により密閉された各ポッドは、制御器 20 を介した MFC 25 a、25 b、および APC 27 a、27 b 等によって調整される。

【0079】各ポッド内の保管状態は、制御器 20 を用いた各バルブの開閉操作により主に制御されることとなる。以下、制御器 20 を用いて行う具体的な保管方法例について説明する。

【0080】(第1の保管方法例) まず、第1の保管方法例における制御器 20 を用いた制御シーケンスについて説明する。第1の保管方法例は、各ポッド内の真空排気とガス供給を所定時間ごとに繰り返すことを特徴としている。

【0081】図5は、この第1の保管方法例を示すフローチャートである。図中左に、ポッド 13 A について適用される制御シーケンス例を、図中右にポッド 13 B について適用される制御シーケンス例を示す。以下、図4に示す装置構成図を参照しながら、同フローチャートについて、まず、ポッド 13 A に対する制御シーケンス例を説明する。

【0082】なお、予め真空排気ポンプ 17 を動作させるとともに、ガス供給源 16 に接続されたバルブ 21 を開いた状態で制御装置 20 の操作を開始する。

【0083】まず、ステップ S 110 aにおいて、制御器 20 が、ポッド 13 A が所定箇所にセットされたかどうかの確認をする。ポッド 13 A のセットが確認されると、ステップ S 120 a に進行し、APC 27 a の真空排気用バルブを開く。これに伴い、ポッド 13 A 内の真空排気が開始される。真空排気用バルブの開栓とともに制御器 20 内部に備えたタイマーにより排気時間 T v を計測する。

【0084】ステップ S 130 a において、制御器 20 は排気時間 T v が所定排気時間 t₁ を越えたかどうかを判断する。所定時間 t₁ に達しない場合は、t₁ に達するまで真空排気が続行される。排気時間 T v が、所定時間 t₁ に達すると、ステップ S 140 a に進み、真空排気

用バルブを閉じる。

【0085】所定時間 t₁ としては、例えば、種々の条件下において、ポッド 13 A 内の真空度が 10⁻² Pa 以下に達するために必要な排気時間を所定時間 t₁ として選択するとよい。実際の所定時間 t₁ の選択は、ポッドの内容積、ポッドの密閉性、APC による排気速度、さらにポッド内に収納するウェハの枚数やウェハの履歴等を考慮に入れておこなう。

【0086】次に、ステップ S 150 a において、ガス供給バルブ 24 a および MFC 25 a のバルブを開く。ポッド 13 A 内に MFC 25 a により調整された所定流量の不活性ガスが供給される。これらの供給バルブの開栓とともに制御器 20 内に備えたタイマーで、ガス供給時間 T g を計測する。

【0087】ステップ S 160 a において、制御器 20 は、ガス供給時間 T g が所定ガス供給時間 t₂ に達したかどうかを判断する。所定時間 t₂ に達しない場合は、t₂ に達するまでガスの供給が続行される。ガス供給時間 T v が所定時間 t₃ に達すると、ステップ S 170 a に進行し、ガス供給バルブ 24 a および MFC 25 a のバルブを閉じる。

【0088】所定時間 t₃ は、ポッド内の到達圧力をどの程度に設定するかに依存する。また、ポッドの内容積や MFC 25 a で調整されるガス供給流量にも依存する。例えばここでは、ポッド内の到達圧力を外気圧よりやや低い圧力とする。ポッド 13 A 内は、純度の高い不活性ガスで置換され、水分や酸化ガス等の不純物ガス濃度を低レベルに抑えることができる。また、外気圧より低い圧力に維持することで、ポッドと専用蓋との密閉性を良好に維持することができる。

【0089】ガス供給バルブ 24 a の閉栓とともに、制御器 20 内のタイマーを用いて、ガス供給停止時間 T k を計測する。ステップ S 180 a において、ガス供給停止時間 T k が所定時間 t₄ に達したか否かを判断する。所定時間 t₄ に達するまでは、ポッド 13 A は排気もガス供給もされない状態で装置内で保管される。

【0090】ポッド 13 A の密閉性が極めて良好であり、ポッド内に保管されたウェハからもガスの発生等が少なく、ポッド容器内の保管環境の経時変化が小さい場合は、所定時間 t₅ を比較的長く設定できる。一方、ポッド 13 A の密閉性が良好ではなく、外気の進入を招き易い場合は、所定時間 t₅ を短く設定するとよい。よって、所定時間 t₅ は、數十分であったりあるいは数日であったり数週間であったりとその状況に応じ様々な設定値が考えられる。

【0091】所定時間 t₅ に達すると、再度ステップ S 110 a に戻りポッド 13 A がセットされているかどうかを確認し、ステップ S 120 a で APC 27 a の真空排気バルブを開き、ポッド 13 A 内を真空排気する。これに続く動作の流れは上述した通りである。ポッド 1

3 Aが保管装置内の所定位置にセットされている限り、上述したステップS110a～180aの制御シーケンスが繰り返し行われる。

【0092】以上、ポッド13Aに対して行う保管方法について説明したが、図5に示すように、同時にポッド13Bに対しても、制御器20を用い、同様な制御シーケンスによる保管環境の調整が行われる。ポッド13Bの場合も、ステップS110b～ステップS180bに示す制御シーケンスはポッド13Aに対するものとかわりない。但し、ポッドそのものの密閉性や、ポッド内に収納したウエハの履歴の違い等を考慮し、ステップS120bにおける所定排気時間 t_2 、ステップS160bにおける所定ガス供給時間 t_4 およびステップS180bにおける所定ガス供給停止時間 t_6 を別途独立に定めることができる。

【0093】図6は、図5に示す制御シーケンスに従ったポッド13A、ポッド13Bの真空排気バルブ26aとガス供給バルブ24aの開閉操作と保管時間との関係を示す図である。上段にポッド13Aについてのバルブ開閉操作例を、下段にポッド13Bについてのバルブ開閉操作例を示している。

【0094】同図上段に示すように、APC27aの真空排気バルブは、所定時間 t_1 開栓(open)され、ポッド13A内を真空排氣した後、閉栓(close)される。入れ替わりにガス供給バルブ24aが開栓(open)され、MFC25aを介して所定時間 t_3 時間ガスが供給された後、閉栓(close)される。両バルブを開栓した状態で所定時間 t_5 時間維持した後、再びAPC27aの真空排気バルブを開き、ポッド13A内を t_1 時間真空排氣する。この後は同様なバルブの開閉動作を繰り返し行う。

【0095】なお、ポッド13Aに隣接するポッド13Bにおいても同様に真空排気バルブとガス供給バルブの開閉が制御される。同図に示すように、所定時間 t_2 、 t_4 、 t_6 として、 t_1 、 t_3 、 t_5 とは異なる時間を選択することもできる。

【0096】以上に説明したように、第1の実施の形態における保管装置を用い、上述の制御シーケンスに従う第1のウエハ保管方法では、ポッドごとに密閉化を図り、ポッドごとに保管環境の調整が行われる。また、保管環境の調整の手段として、ポッドごとの真空排氣と不活性ガスの供給とが所定時間ごとに繰り返して行われる点に特徴がある。

【0097】保管装置内部全体の保管環境の調整を図るのではなく、ポッドごとに独立して調整が図られる。もし、保管装置全体を真空化しようすれば、容量の大きい真空ポンプを必要とするとともに、保管装置 자체を真空対応とするため、密閉性の良い装置加工を行うことが必要となり、装置コストの高額化が避けられないが、上記実施の形態によれば、ポッドごとに真空排氣処理を行

うため、容量の小さい簡易な真空ポンプを用いることができる。また、保管装置内全体は、真空排氣する必要がないため真空対応にすることが不要であり、装置コストを低額に抑えることができる。

【0098】ポッド単位で、密閉保管を行うため、保管装置内部に別途保管用の密閉室等を用意する必要がなく、保管装置内部の構成が簡略化でき、装置コストを安価にできる。

【0099】上記実施の形態における方法では、ポッドの密閉性が良好でなく、経時的な外気の進入が避けられない場合であっても、所定時間ごとに真空排氣と不活性ガスの供給操作とを繰り返し行なっているため、常にポッド内の保管環境を一定レベルに維持することが可能である。よって、一般に用いられる市販のポッドを使用することも可能となる。

【0100】また、ポッドごとに密閉化し、個別に保管環境の調整を行うため、新たにポッドの搬入搬出がされても、従来のクリーンストッカのように、各ポッド内の保管環境が影響を受けることはない。さらに、各ポッドの密閉性の相違や、収納されるウエハのプロセス上の履歴が異なる場合、ポッドごとに適当な調整条件を選択することができる。

【0101】(第2の保管方法例) 第2の保管方法例について説明する。第2の保管方法例は、上述した第1の保管方法例をより簡便にしたものであり、第1の保管方法のような真空排氣は行わず、各ポッド内に不活性ガスをフローする工程を一定時間ごとに繰り返す点に特徴がある。

【0102】図7に、第2の保管方法のフローチャートを示す。以下、図4に示す装置構成図を参照しながら図7に示すフローチャートについてポッド13Aの保管方法を中心に説明する。

【0103】なお、この方法においては、図4に示す装置構成中、真空排氣ポンプ17は不要であり、専用蓋15aに接続されている配管17Laは、排氣口として用いれば足る。また、バルブ26a、26bを排氣バルブとして用い、APC27a、27bはなくてもよい。以下に説明するシーケンスでは、APC27a、27bを用いていない例を示す。

【0104】まず、ステップS210aにおいて、制御器20は、ポッド13Aが所定箇所にセットされたかどうかの確認を行う。ポッド13Aのセットが確認できた場合は、ステップS220aに移り、排氣バルブ26aを開き、さらにステップS230aにおいてガス供給バルブ24aを開き、一定流量が供給されるようMFC25aを操作する。ポッド13A内には純度の高いN₂等の不活性ガスが供給される。ガス供給バルブ24aの開栓とともに制御器20内部に備えたタイマーによりガス供給時間Tgを計測する。

【0105】次に、制御器20は、ステップS240a

において、ガス供給時間 T_g が所定ガス供給時間 t_1 に達したかどうかを判断する。所定時間 t_1 に達しない場合は、 t_1 に達するまでガスの供給が続行される。ガス供給時間 T_g が所定時間 t_1 に達すると、制御器 20 によりステップ S 250 a において排気バルブ 26 a が閉じられ、続いてステップ S 260 a でガス供給バルブ 24 a が閉じられる。

【0106】ガス供給バルブ 24 a の閉栓とともに、制御器 20 内部のタイマーを用いて、ガス供給停止時間 T_k を計測する。ステップ S 270 a において、ガス供給停止時間 T_k が所定時間 t_2 に達したか否かを判断する。所定時間 t_2 に達するまでは、ポッド 13 A はそのままの状態に維持される。所定時間 t_2 に達すると、再度ステップ S 210 a に戻りポッド 13 A のセットを確認し、ステップ S 220 a でガス供給バルブ 24 a を開き、ポッド 13 A 内に N_2 を供給する。これに続く動作の流れは上述した通りである。

【0107】ポッド 13 B に対しても同様な制御シーケンスで排気バルブ 26 b とガス供給バルブ 24 b の開閉が制御される。所定時間 t_3 、 t_{10} として、 t_1 、 t_2 、 t_3 とは異なる時間を選択することもできる。

【0108】第2の保管方法例においては、第1の保管方法例のようにポッド内の真空排気を行っていない。しかし、排気バルブ 26 a を開けた状態で、不活性ガスを供給して、ポッド内を所定時間不活性ガスをフローする操作のみでも、装置搬入時のポッド内の大気の大半を、純度の高い N_2 ガスに置換することが可能である。ガス供給バルブ 24 a が閉栓されるステップ S 260 a においては、ポッド 13 A 内は、ほぼ純度の高い N_2 ガスで置換され、ポッド内の酸素や水分濃度は、初期のポッド内の濃度と比較しかなり低度に抑えることができる。

【0109】また、第2の保管方法においても、ガス供給停止時間 T_k が所定時間 t_2 を過ぎれば、再度ポッド内に純度の高い不活性ガスが供給され、ポッド 13 A 内の保管環境が清浄化されるため、ポッド 13 A の密閉状態や、保管するウエハの履歴によらず、ポッド内の保管環境を一定レベルに保持することができる。

【0110】なお、上記方法においては、ステップ S 260 a でガス供給バルブ 24 a を閉栓する前に、排気バルブ 26 a を閉じるため、ポッド 13 A 内は大気圧よりやや加圧の状態としているが、このように、ポッド内の圧力を外部圧力と比較し、やや高く設定しておけば、ポッド内外の圧力差によりポッド内への外気の進入を抑制することができる。

【0111】図 8 は、第2の保管方法に従い、市販のポッドを用いてウエハを保管した場合に得られるポッド内の不純物ガス濃度の経時変化例を示す。ここでは、不純物ガスとして、特にウエハ表面の酸化汚染の要因となる水 (H_2O) と酸素 (O_2) をとりあげている。縦軸はポッド内の不純物ガスの濃度 (C) を、横軸は保管時間

(T) を示す。なお、縦軸は対数スケールである。

【0112】同図中一点鎖線 Co (O_2) は、密閉タイプとして使用される市販のポッドを用いて、ポッド内を一旦 N_2 ガスで置換した後、そのままの状態で放置した場合のポッド内の酸素濃度の実測値を示す。また、点線 Co (H_2O) は、同じ条件におけるポッド内の水分濃度の実測値を示す。

【0113】一般に市販のポッドでは、ポッドの密閉性が完全ではなく、時間の経過とともに、外気の進入による不純物ガスの進入を阻止できない。このため、保管時間の経過に伴い、酸素濃度および水分濃度が上昇する。例えば、同図に示す、実測値によれば、 N_2 でポッド内を置換した直後の酸素濃度は 1 ppm 以下であるが、約 30 分後には 10 ppm 程度に悪化する。

【0114】この市販ポッドと同程度の密閉性を有するポッドと専用蓋とを用いて、上述の第2の保管方法を用いてウエハの保管を行った場合のポッド内の酸素濃度と水分濃度の予測値を実線 C (O_2)、破線 C (H_2O) で示した。同図上部には、第2の保管方法における保管時間 (T) に対応するガス供給バルブのバルブ開閉操作を示している。

【0115】第2の保管方法例を用い、ガス供給バルブの開栓と閉栓動作を所定時間 (t_1 、 t_2) ごとに繰り返せば、同図に示すように、不純物ガスの進入を所定時間ごとに低減させることができるために、不純物ガスの濃度を一定濃度以下に保持することが可能となる。例えば、ガス供給時間 t_1 を約 1.5 分、ガス供給停止時間 t_2 を約 1.0 分とした場合は、酸素不純物濃度を常に 5 ppm 以下に保持することが可能となる。

【0116】勿論、不純物濃度を一定レベル以下に保持するための適切なガス供給時間 t_1 とガス供給停止時間 t_2 は、ポッドの密閉性や、ポッドの内容積等によっても変化する。

【0117】以上、説明したように、第2の保管方法を使用すれば、真空ポンプを用いずにガス供給動作の繰り返しのみで各ポッドの保管環境を一定レベルに維持できるので、図 1、または図 4 に示す保管装置において、装置外部に真空ポンプを備える必要がなくなり、保管装置の構成をより簡略化でき、装置コストの削減を図ることが可能となる。

【0118】なお、ガス供給バルブおよび排気バルブを常に開栓し、ポッド内を連続的に不活性ガスをフローする形態を選択すれば、確実に不純物濃度を低レベルに維持することもできる。

【0119】(第3の保管方法例) 次に、制御器 20 を用いた第3の保管方法例について説明する。図 9 は、第3の保管方法例を示すフローチャートである。第1の保管方法例との相違は、各バルブの開閉操作の切り替えを時間ではなく、ポッド内の圧力値を指標にして行っている点である。以下、図 4 に示す装置構成図を参照しながら

ら図9に示すフローチャートについてポッド13Aの保管方法を中心に説明する。

【0120】まず、制御器20は、ステップS310aにおいて、ポッド13Aが所定箇所にセットされたかどうかの確認し、ポッド13Aのセットが確認できた場合は、ステップS320aにおいて、APC27aの真空排気バルブを開き、ポッド13A内の真空排気を開始する。

【0121】ステップS330aにおいて、ポッド13A内圧力Paが所定圧力ps以下となっているかどうかを判断する。ポッド13A内の圧力Paは、圧力ゲージ28aによって、測定する。ポッド13A内圧力Paが所定圧力ps以下に達している場合は、ステップS340aに進み、APC27の真空排気バルブを閉じる。なお、所定圧力psとしては、例えば1torr程度とする。

【0122】さらに、ステップS350aに進み、ガス供給バルブ24aを開き、ポッド13A内に高純度の不活性ガスを供給する。

【0123】ステップS360aで、ポッド13A内の圧力Paが所定圧力psに達したかどうかを判断する。所定圧力に達した場合は、ステップS370aに進み、ガス供給バルブ24aを閉栓する。所定圧力psとしては、例えば大気圧よりやや高い圧力を設定する。

【0124】ポッド13A内の圧力Paは、経時的なガスのリークにより次第に下がっていく。ステップS380においては、このポッド13A内の圧力Paが所定圧力psまで達したかどうかを判断し、達した場合は、ステップS310に戻り、再度ステップS310～ステップS380の操作を繰り返す。所定圧力psとしては、例えば、外気圧と等しい圧力を選択してもよい。

【0125】隣接するポッド13Bにおいても同様な保管方法の制御がステップS310b～ステップS380bを通して行われる。

【0126】第3の保管方法例においては、第1の保管方法例のように時間に基づいて各バルブ操作の切り替えを行うのではなく、ポッド内圧力Paを基準に各バルブ開閉動作の切り替えを行うため、ポッドの密閉性等が経時に大きく変動する場合においても、そのリーク状況に柔軟に対応でき、ポッド内を常に一定圧力に確実に維持できる。

【0127】(第4の保管方法例)制御器20を用いた第4の保管方法例について説明する。図10は、第4の保管方法例を示すフローチャートである。

【0128】この第4の保管方法例では、第1の保管方法例におけるバルブの開閉切り替えを、ポッド内の圧力値、および時間を基準にして行っている。ステップS410a～ステップS470aにおける操作手順は、上述した第3の保管方法例と同じである。

【0129】但し、ステップS470aにおいて、ガス

供給バルブ24aを閉じるとともに制御器20内のタイマーによりガス供給停止時間Tkを測定し、ステップS480aにおいてこのTkが所定時間tnに達したか否かを判断し、所定時間に達したらステップS410aに戻ることとしている。

【0130】タイマーを用い、時間を基準にバルブ開閉を操作する方法は、圧力ゲージを用いて圧力値を基準にする場合に較べより簡便な制御方法であるため、バルブの開閉操作の判断基準を一部時間に置き換えることによって、全ての切り替えを圧力値を基準に行う場合に較べ、簡易な制御を行うことができる。

【0131】なお、どのステップでのバルブ操作を時間を基準に行うかについては、種々の選択が可能である。

【0132】以上、第1の実施の形態における半導体基板保管装置を用いた第1～第4の保管方法について説明したが、保管方法はこれらに限定されるものではない。例えば、上述した第1～第4の方法では、いずれもポッド内の真空排気や、ガス供給動作は、間欠的に行っているが、連続して各ポッド内を真空排気する保管方法や、連続的に各ポッドに不活性ガスの供給を行う方法を用いてもよい。

【0133】[第2の実施の形態] 図11は、第2の実施の形態における保管装置の構成例を示す装置の概略断面図である。第1の実施の形態における保管装置が、ポッドごとに密閉状態を形成するものであるのに対し、第2の実施の形態における保管装置は、保管装置内に予め備えた密閉可能な収納室41ごとに密閉状態を形成するものである。ウエハは種々のウエハカセットに収納された状態で、この収納室41内にウエハカセットごと保管される。

【0134】図11に示すように、第1の実施の形態における保管装置と同様、装置中央にウエハカセットを搬送するための搬送機12を有し、その左右に複数の収納室41を備えている。

【0135】各収納室41には、ウエハを収納したウエハカセットが各1台づつ保管されている。使用するウエハカセット13としては、密閉可能なポッドを用いる必要はなく、一般的な開放型ウエハカセットを用いることができる。

【0136】各収納室41は、ウエハカセットを搬入搬出する前面の開口に専用の扉42を有し、扉42を閉じることにより収納室41内を密閉状態にできる。

【0137】装置外部には、真空ポンプ17、ガス供給源16、および制御器20が備えられる。各収納室41の奥の側壁43には少なくとも2本の配管が接続されており、一方の配管は真空ポンプ17に、もう一方の配管はガス供給源16に接続されている。

【0138】各収納室に接続された配管には、制御器20に電気的に接続されたガス供給流量調整バルブ18、排気量調整バルブ19とが備えられている。

【0139】即ち、上記構成を有する第2の実施の形態におけるウエハ保管装置では、各収納室ごとに密閉が可能であり、真空排気処理とガス供給処理が各収納室ごとに独立に操作可能である。

【0140】図12(a)は、収納室41の一例を示す斜視図である。図12(b)は、収納室41の断面形状例を示す。

【0141】図12(a)に示すように、各収納室の前面に備えられる扉42は、左右にスライドして開閉するタイプを用いてもよく、また、回転式の扉としてもよい。扉をスライド式とすれば、扉の開閉に必要なスペースを少なくできるため、保管装置を小型化する上で好ましい。

【0142】図12(b)に示すように、各収納室41内には、ウエハ14が収納されたウエハカセット40をセットする、収納室の奥の側壁面には、排気用配管46とガス供給用配管45が接続されている。図示しているように、扉42の開閉操作も制御器20を介して行えるように、扉の摺動部もしくは回転部を電気的に制御器20に接続することが好ましい。

【0143】図11に示した第2の実施の形態における保管装置を用いた保管方法においても、第1の実施の形態において説明した第1～第4の保管方法と同様な、制御器20を使用した保管方法を用いることができる。即ち、各保管方法において、第1の実施の形態におけるポッドを収納室に置き替えればよい。

【0144】第2の実施の形態における保管装置を用いた場合も、保管装置内に備えられた密閉可能な各収納室を単位として、ウエハの保管状態の調整を行っている。

【0145】よって、第1の実施の形態における保管装置の場合と同様に、真空排気を行う場合も、保管装置内全体として真空排気を行う必要はないため、真空ポンプを含め装置コストを安価にすることができます。また、個々の収納室ごとに、ウエハの履歴等を考慮した最適な保管状態の調整条件を選択することができる。

【0146】また、保管装置に備えた収納室内で保管するため、使用するウエハカセットの種類に限定がなく、幅広く応用できる。なお、収納室の大きさは、上述の実施の形態におけるように、ウエハカセットが1台のみに入る程度の大きさに限られず、数台に入る程度の大きさとしてもよい。

【0147】なお、上述した実施の形態においては、保管基板としてシリコンウエハの例を挙げているが、これに限らず、例えば露光用マスク(レティクル)用基板や液晶用ガラス基板等、種々の基板を保管対象にすることができます。

【0148】以上、実施の形態に沿って本発明を説明したが、本発明は、これらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0149】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の基板保管装置によれば、密閉可能な基板の容器を用い、該基板保管装置内に備えた蓋で、各容器ごとに密閉化できる。また、本発明の別の基板保管装置によれば、装置内に複数の収納室を備え、各収納室を専用の扉を用いて密閉化できる。

【0150】各密閉化した容器もしくは収納室にガスの供給と排気もしくは真空排気を行う手段を有するため、各容器等ごとに保管状態の調整を行うことができる。

【0151】保管装置内全体の保管環境の調整を行う場合に較べ、容積的に小さい容器もしくは収納室単位で保管環境の調整を行うため、簡易な構造と簡易な方法で保管状態の調整を図ることができる。よって、装置コスト及び保管コストの低減を図ることができる。

【0152】保管する基板の履歴や容器等の状態にあわせて、各容器、各収納室ごとに保管環境の調整を行うことができる。また、各容器や収納室は密閉されているため、保管装置内で行われる保管中の基板搬入や搬出等の操作にも保管状態が影響されにくく、良好な保管状態を維持できる。

【0153】ここで、保管する基板としては、シリコンウエハ等の半導体基板の他、露光用マスク(レティクル)用基板や液晶用ガラス基板等、種々の基板を対象とすることができる。

【0154】また、本発明の基板の保管方法によれば、上記各容器ごとあるいは上記各収納室ごとに保管環境を調整し、その調整方法として、連続若しくは一定時間ごとに不活性ガスの供給を行い、あるいは連続若しくは一定時間ごとに真空排気を行う方法を用いるため、容器内あるいは収納室内の保管環境を良好に維持できる。即ち、連続的もしくは定期的に保管環境の清浄化を図るために、容器や収納室自体が高い密閉性を有さない場合も簡単な手段で良好な保管環境を長時間維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における半導体基板保管装置の構成例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態において使用するポッドと専用蓋との装着の様子を示す概略斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態において使用する別のポッドとポッド内に収納するウエハキャリアの例を示す概略斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における半導体基板保管装置の構成図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における第1の保管方法を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施の形態における第1の保管方法の各バルブ操作を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における第2の保管方法を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態における第2の保管方法を用いた場合の不純物ガス濃度の経時変化を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態における第3の保管方法を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施の形態における第4の保管方法を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施の形態における半導体基板保管装置の構成例を示す概略断面図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態において使用する収納室の外観斜視図および断面図である。 10

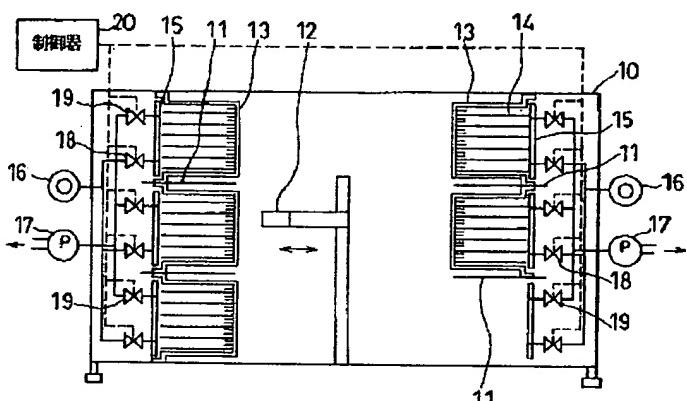
【図13】従来の基板保管装置の一例を示す装置斜視図および断面図である。

* 【符号の説明】

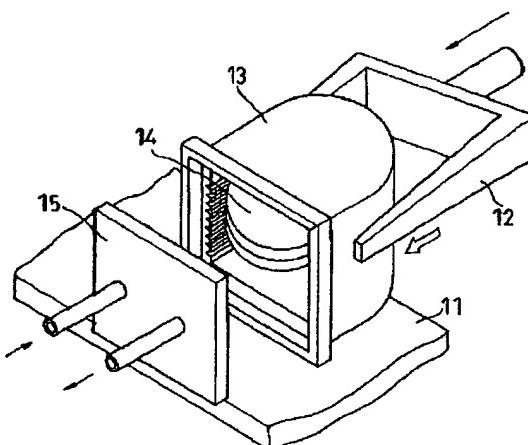
- 10 . . . 半導体基板保管装置
- 11 . . . 棚
- 12 . . . 搬送機
- 13 . . . ポッド（ウエハカセット）
- 14 . . . ウエハ
- 15 . . . 専用蓋
- 16 . . . ガス供給源
- 17 . . . 真空ポンプ
- 18 . . . ガス供給量調整バルブ
- 19 . . . 真空排気量調整バルブ
- 20 . . . 制御器

*

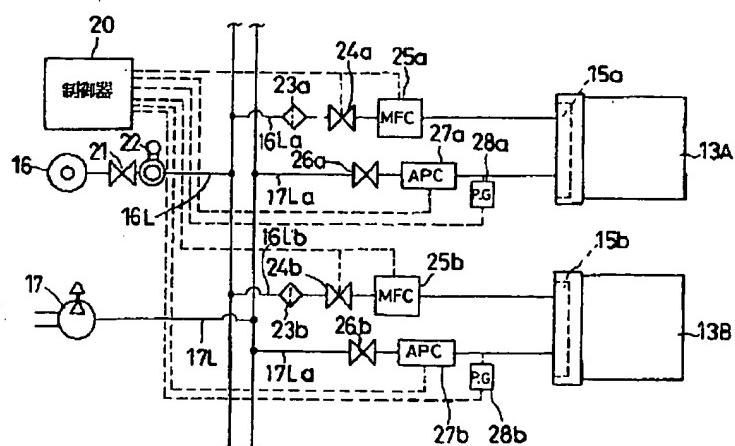
【図1】



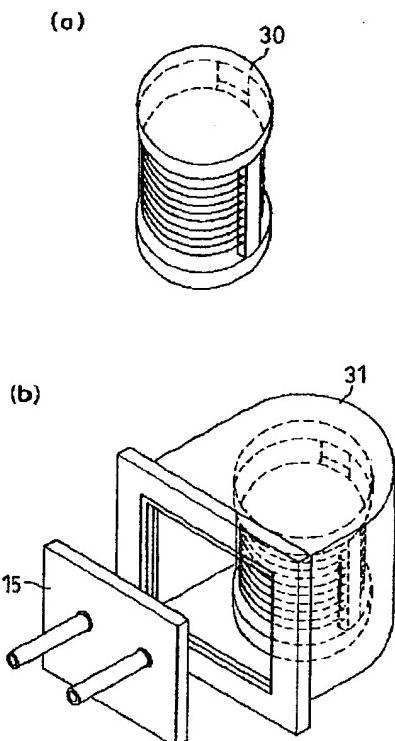
【図2】



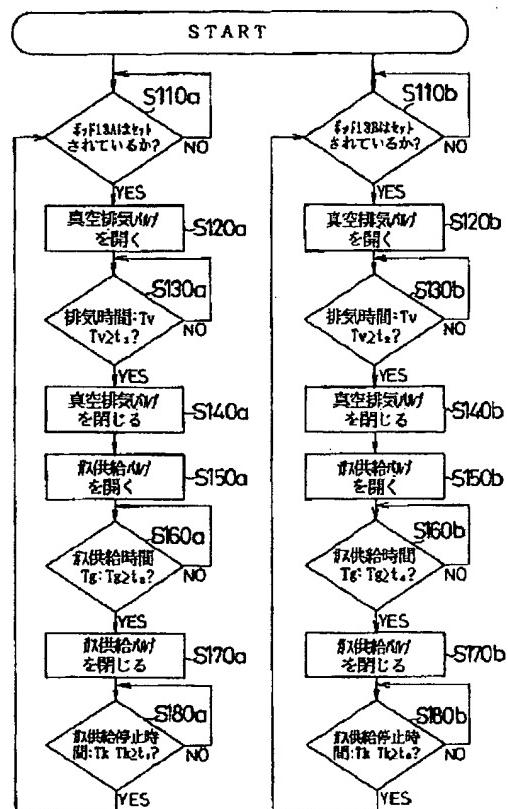
【図4】



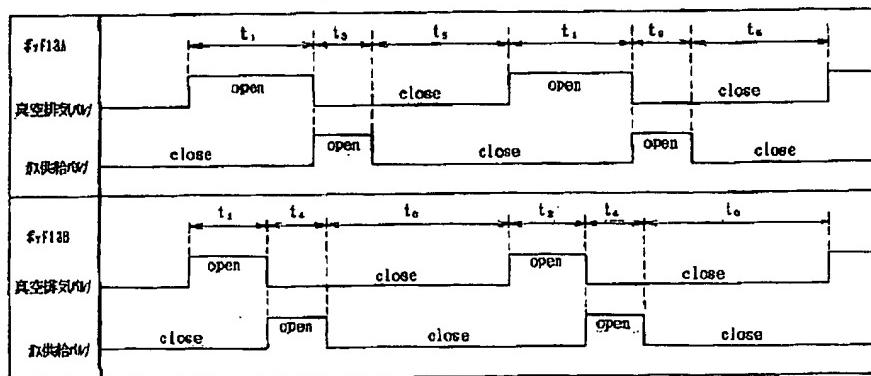
【図3】



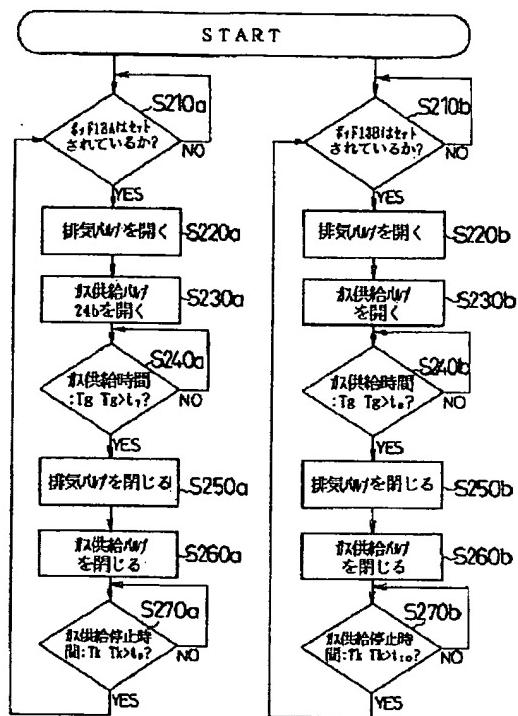
【図5】



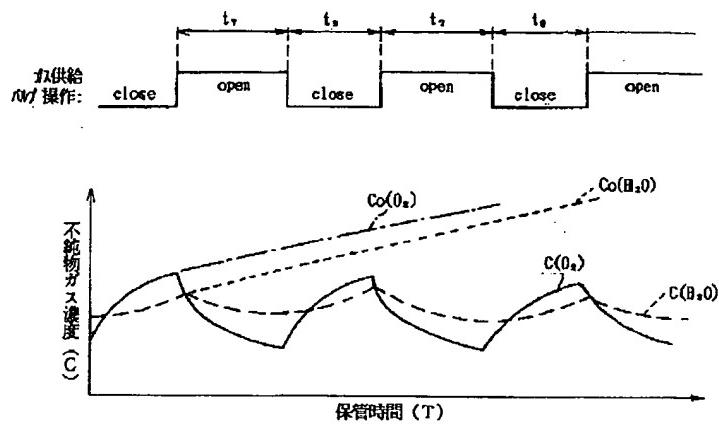
【図6】



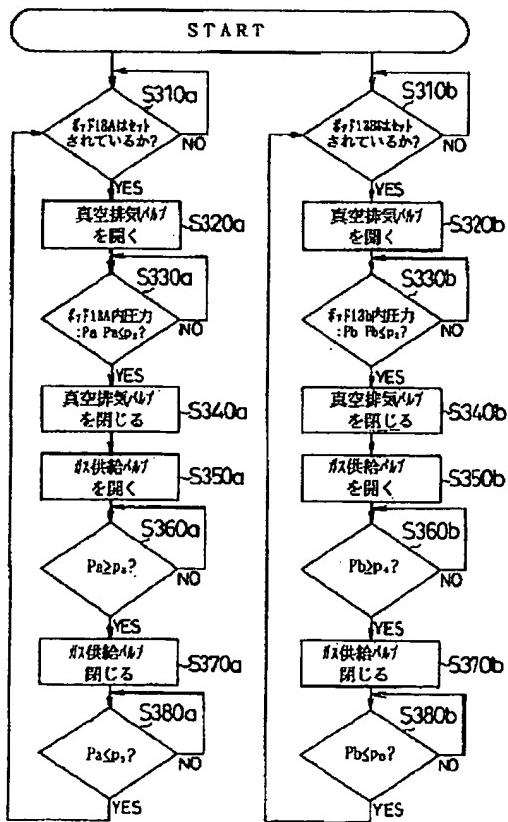
【図7】



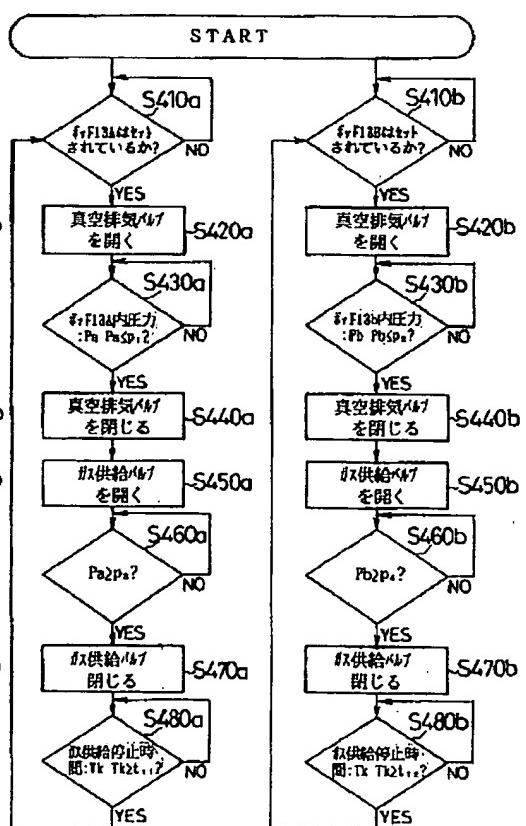
【図8】



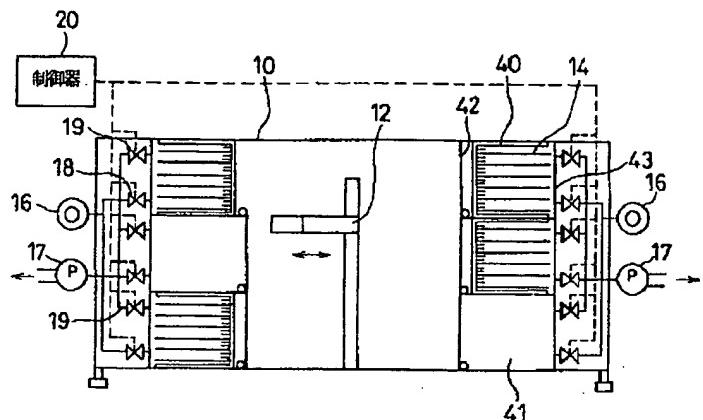
【図9】



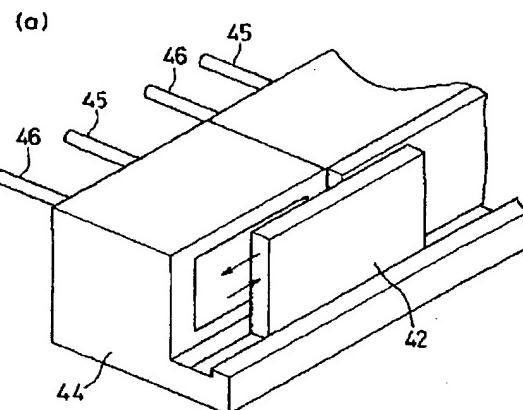
【図10】



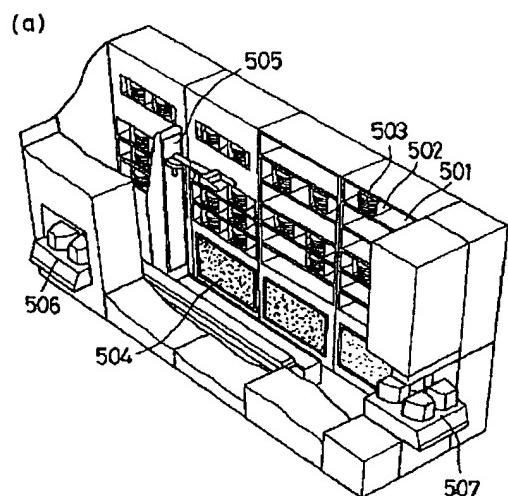
【図11】



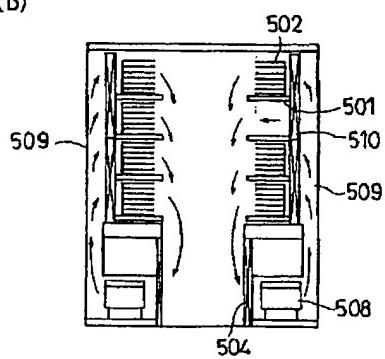
【図12】



【図13】



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 雄一

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会
社東芝川崎事業所内